

Державний вищий навчальний заклад
Донецький національний технічний університет
Кафедра прикладної математики та інформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

_____ Леонід Бачурін

«_____» _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК 24 ЕМПІРИЧНІ МЕТОДИ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма Інженерія програмного забезпечення
(назва освітньої програми)

Мова навчання: українська

Дрогобич – 2024

Робоча програма навчальної дисципліни « Емпіричні методи програмної інженерії »
(повна назва дисципліни)

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення
«26» 08 2024 року. – 8 с.

Розробник:

І.А. Назарова, к.т.н., доц.,

доц. кафедри прикладної математики і інформатики



Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики

Протокол № 8 від “30” серпня 2024 р.

Завідувач кафедри прикладної математики та інформатики

(Маслова Н.О.)

“30” серпня 2024 р.

Схвалено науково-методичною комісією галузі знань 12 Інформаційні технології

Протокол №12 від “ 2” 09 2024р.

Голова _____

(підпис)

(Башков Є.О.)

(прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Базова	
Обсяг в кредитах ЄКТС	6	
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	180	
лекції:	48	6
лабораторні заняття:	32	6
самостійна робота:	100	168
Форма підсумкового контролю	Іспит / диф. залік	
Дисципліну викладають	Викладачі 1 Назарова І.А. iryna.nazarova@donntu.edu.ua 2 Скрипник Т.В. tetiana.skrypnyk@donntu.edu.ua	

Передумови для вивчення дисципліни: успішному вивченню дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії» сприяє попереднє опанування такими дисциплінами, як «Вища математика», «Дискретна математика», «Теорії ймовірностей і математична статистика».

2. Мета вивчення навчальної дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії»

Метою є формування системного мислення, визначення кількісних і якісних оцінок масових явищ в програмній інженерії, методів вимірювання і аналізу об'єктивно існуючих розмірів, рівнів і закономірностей, застосуванні емпіричних підходів до оцінювання параметрів генеральної сукупності.

Загальні та фахові компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07. Здатність працювати в команді.

ЗК10. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ФК01. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.

ФК02. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

ФК04. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.

ФК06. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки.

ФК07. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

ФК10. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.

ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Програмні результати навчання:

ПРН05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРН10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.

3. Очікувані результати навчання

Основними результатами опанування дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії» є:

- засвоєння теоретичних основ і понятійного апарату емпіричних методів, засвоєння основних категорій;
- оволодіння основними способами отримання і первинної обробки одновимірних і багатовимірних вибірових сукупностей;
- засвоєння основних підходів до визначення доброякісних точкових і інтервальних оцінок параметрів генеральної сукупності;
- визначення основних типів статистичних гіпотез, одно- і двосторонніх критеріїв перевірки статистичних гіпотез;
- визначення помилок першого і другого роду при перевірці статистичних гіпотез;
- оволодіння параметричними і непараметричними підходами до перевірки статистичних гіпотез;

Внаслідок вивчення курсу студенти повинні вміти:

- застосовувати отримані навички самостійного вивчення навчальної та наукової літератури, володіти понятійним апаратом;
- виконувати первинну обробку результатів спостереження;
- будувати варіаційний, частотний, інтервальний ряди;
- уgrupовувати статистичні дані;
- визначати точкові оцінки характеристик розподілу;
- виконувати оцінки довірчих інтервалів;
- перевіряти однорідність вибірки;
- здійснювати підбір теоретичного розподілу;
- володіти методами визначення оцінок параметрів теоретичного розподілу;
- перевіряти за допомогою критеріїв узгодження гіпотези про теоретичний розподіл.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання при опануванні дисципліною «Емпіричні методи програмної інженерії» передбачено:

- іспит;
- індивідуальні завдання з лабораторних робіт;
- курсова робота.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Максимальний бал, визначений схемою оцінювання, наведеною нижче, можливо отримати за умови своєчасного та правильного виконання завдань. За наявності помилок або при несвоєчасному виконанні оцінка знижується до 60% від максимальної.

Розподіл балів для денної форми навчання

Лр.1	Лр.2	Лр.3	Лр.4	Лр.5	Лр.6	Поточний контроль	Іспит	Максимальна сума балів
10	5	5	10	5	5	40	60	100
6	3	3	6	3	3	24		

Розподіл балів для заочної форми навчання

Лр.1	Лр.2	Лр.3	Лр.4	Лр.5	Лр.6	Поточний контроль	Іспит	Максимальна сума балів
10	5	5	10	5	5	40	60	100
6	3	3	6	3	3	24		

Примітки: 1) Лр1, Лр2 і т. д. лабораторні роботи;

2) У чисельнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоєчасному виконанні)

Курсова робота

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист проекту	Сума
30	10	60	100

Відповідність між шкалами встановлюється наступним чином:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

Тема 1. Мета, задачі, зміст курсу. Основні визначення. Програмні засоби обробки експерименту.

Тема 2. Генеральна та вибіркова сукупності. Подання вибіркової сукупності. Простий, варіаційний, частотний, інтервальний ряди.

Тема 3. Полігон, частотний полігон, гістограма, функція розподілу вибірки.

- Тема 4.** Точкові оцінки параметрів розподілу.
- Тема 5.** Довірчий інтервали, «грубі» і «точні» методи.
- Тема 6.** Побудова теоретичного закону розподілу за емпіричними даними. Згладжування (вирівнювання) вибірових даних.
- Тема 7.** Метод найменших квадратів для згладжування.
- Тема 8.** Погодженість теоретичного і емпіричного розподілів. Критерії погодження Пірсона і Колмогорова.
- Тема 9.** Перевірка статистичних гіпотез. Основні визначення. Помилки першого і другого роду.
- Тема 10.** Перевірка параметричних гіпотез щодо математичного очікування нормально розподіленої сукупності.
- Тема 11.** Перевірка параметричних гіпотез щодо дисперсії і середньоквадратичного відхилення нормально розподіленої сукупності.
- Тема 12.** Непараметричні критерії перевірки гіпотез. Критерії Вілкоксона, Вілкоксона-Манна-Уїтні. Перевірка гіпотез щодо однорідності вибіркової сукупності (критерій серій).
- Тема 13.** Перевірка гіпотез щодо параметра біноміального закону розподілу.
- Тема 14.** Огляд статистичних пакетів обробки експериментальних даних. Огляд **R** - мови програмування, як середовища для аналізу даних та статистичних обчислень.

6.2. Теми лабораторних занять

№ п/п	Тема і зміст лабораторних занять	Обсяг лабораторних занять (ак. год.) для форм навчання	
		денної	заочної
1	Лабораторна робота 1 (Теми 1-4). Дослідження способів обробки одновимірної вибірки. Точкові оцінки.	8	1
2	Лабораторна робота 2 (Тема 5). Визначення інтервальних статистичних оцінок параметрів розподілу за одновимірною вибіркою	4	1
3	Лабораторна робота 3 (Теми 6-8). Згладжування (вирівнювання) статистичних рядів. Побудова теоретичного закону розподілу за експериментальними даними	8	1
4	Лабораторна робота 4 (Теми 9-11). Гіпотези щодо перевірки параметрів нормально розподіленої ГС	4	1
5	Лабораторна робота 5 (Тема 12). Перевірка непараметричних статистичних гіпотез	4	1
6	Лабораторна робота 6 (Тема 13). Перевірка гіпотез щодо параметра біноміального закону розподілу	4	1
	Всього лабораторних занять	32	6

6.3. Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для форм навчання	
		денної	заочної

1	Тема 1. Мета, задачі, зміст курсу. Основні визначення. Програмні засоби обробки експерименту.	4	10
2	Тема 2. Генеральна та вибіркова сукупності. Подання вибіркової сукупності. Простий, варіаційний, частотний, інтервальний ряди.	4	10
3	Тема 3. Полігон, частотний полігон, гістограма, функція розподілу вибірки.	4	10
4	Тема 4. Точкові оцінки параметрів розподілу.	4	10
5	Тема 5. Довірчі інтервали, «грубі» і «точні» методи.	8	10
6	Тема 6. Побудова теоретичного закону розподілу за емпіричними даними. Згладжування (вирівнювання) вибірових даних.	8	10
7	Тема 7. Перевірка статистичних гіпотез. Основні визначення. Помилки першого і другого роду.	8	10
8	Тема 8. Перевірка параметричних гіпотез щодо математичного очікування, дисперсії і середньо-квадратичного відхилення.	8	10
9	Тема 9. Перевірка гіпотез щодо параметра p біноміального розподілу.	8	10
10	Тема 10. Перевірка гіпотез щодо однорідності вибіркової сукупності (критерій серій).	4	10
11	Тема 11. Гіпотези щодо перевірки параметрів нормально розподіленої сукупності.	4	10
12	Тема 12. Погодженість теоретичного і емпіричного розподілів. Критерії погодження Пірсона і Колмогорова.	8	10
13	Тема 13. Непараметричні критерії перевірки гіпотез. Критерії Вілкоксона, Вілкоксона-Манна-Уїтні, Зигеля-Тьюки.	8	20
14	Тема 14. Пакети, мови програмування та середовища для обробки статистичної інформації	20	28
	Разом	100	168

6.5. Індивідуальне завдання

Навчальним планом передбачено виконання курсової роботи за дисципліною «ЕМПІ» за темою «Алгоритмічні і програмні засоби аналізу вибірових сукупностей». Метою виконання курсової роботи є засвоєння теоретичних знань та отримання практичних навичок у застосуванні статистичних методів обробки експериментальних даних з використанням програмних мов, пакетів або середовищ.

Індивідуальні варіанти для виконання КР вибираються за списком студентів з переліку і генеруються на основі програмних емуляційних додатків (див. пункт 7.3 №2).

7. Література

7.1. Основна

1. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики: навч. посіб. / Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 184 с.
2. Железнякова Е. Ю. Теорія ймовірностей та математична статистика: практикум / Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. 321 с.
3. Поперешняк С. В., Вечерковська А. С. Теорія ймовірностей і математична статистика з використанням інформаційних технологій: навч. посіб. Київ: ВПЦ «Київський ун-т», 2020. 295 с.
4. D. Forsyth. Probability and statistics for computer Science. Springer International Publishing. 2018. 367 p.
5. Лебедєв Є.О. Математична статистика / Є. О. Лебедєв, Г. В. Лівінська, І. В. Розора, М. М. Шарапов. К.: КНУ ім. Т.Шевченка. 2016. 159 с.

7.2. Додаткова

1. Олійник А.П. Емпіричні методи програмної інженерії / Олійник А.П., Незамай Б.С., Бачук В.В. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. 27 с.
2. Жильцов О.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / за ред. Г.О. Михаліна. Київ : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. 336 с.
3. Лиходєєва, Г. В. Комп'ютерний практикум з математичної статистики: навч. посіб. Київ: ЦНЛ, 2018. 98 с.
4. Барковський В., Барковська Н., Лопатін О. Теорія ймовірностей та математична статистика. Київ: Центр навчальної літератури. 2019. 424с.
5. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Базовий курс з індивідуальними завданнями і розв'язком типових варіантів : навч. посібн. / Є. П. Зайцев. 2-ге видання, стереотипне. К.: Алерта, 2017. 440 с.

7.3. Методична

1. Методичні вказівки і завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії» для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» всіх форм навчання / укладач: І.А. Назарова. Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2022. 47с. <http://lc.donntu.edu.ua/elcat/download3/22396>
2. Методичні вказівки і завдання до курсової роботи з дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії» на тему «Програмні засоби комплексної статистичної обробки експериментальних даних» для студентів спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення всіх форм навчання / уклад. І.А. Назарова. – Луцьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2023. 29 с. <http://lc.donntu.edu.ua/elcat/download3/22514>

8 Інформаційні ресурси

1. The R Project for Statistical Computing. URL: <https://www.r-project.org>, [https://uk.wikipedia.org/wiki/R_\(мова_програмування\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/R_(мова_програмування))
2. Функції математичної статистики. Стандартна бібліотека Python. Довідник з мови Python. URL: <https://docs.python.org/uk/3/library/statistics.html>
3. Пакет Statistica. URL: <https://www.statistica.com/en/>